



(19) BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

(12) **Offenlegungsschrift**
(10) **DE 100 03 284 A 1**

(51) Int. Cl.⁷:
B 65 H 29/60

(30) Unionspriorität:
291145 12. 04. 1999 US

(71) Anmelder:
Quad / Tech, Inc., Sussex, Wis., US

(74) Vertreter:
Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser,
80538 München

(72) Erfinder:
Schaefer, Karl P., Brookfield, Wis., US; Fox, Richard J., Menomonee Falls, Wis., US; d'Aarella, Ingermar S., Sussex, Wis., US

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Signaturausführvorrichtung mit zwei rotierenden Schaufelrädern

(57) Es wird eine Ausführvorrichtung zum Sortieren eines einzelnen Stroms von Signaturen in zwei oder mehr Ströme angegeben, wobei die Vorrichtung zwei gegenläufig drehende Schaufelradanordnungen einschließt. Jede Schaufelradanordnung schließt eine Mehrzahl von Schaufelrädern ein, die entlang einer gemeinsamen Achse voneinander beabstandet sind. Die jeweilige gemeinsame Achse jeder Schaufelradanordnung ist parallel zu der gemeinsamen Achse der anderen angeordnet. Jedes der Schaufelräder einer der Schaufelradanordnungen ist benachbart zu und in einer jeweiligen gemeinsamen Ebene mit einer jeweiligen einen der Schaufelräder der anderen der Schaufelradanordnungen angeordnet. Ferner schließt jedes der Schaufelräder eine Mehrzahl von Schaufeln ein, wobei die Enden der Schaufeln jedes Schaufelrades einen äußeren Kreis begrenzen. Ein jeweiliger äußerer Kreis eines Schaufelrades überlappt den äußeren Kreis des gegenüberliegenden Schaufelrades, das in der gemeinsamen Ebene angeordnet ist. Zwei benachbarte Schaufeln haben jeweilige Flächen, die einen Spalt dazwischen begrenzen. Jeder Spalt schließt einen ersten im allgemeinen keilförmigen Bereich ein, der durch eine erste ebene Fläche begrenzt wird, eine zweite ebene Fläche ein, die mit einem ersten Winkel von der ersten ebenen Fläche angeordnet ist und schließt einen zweiten im allgemeinen keilförmigen Bereich ein, der durch eine dritte ebene Fläche begrenzt wird und eine vierte ebene Fläche ein, die mit einem zweiten Winkel von der ...

DE 100 03 284 A 1

DE 100 03 284 A 1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Signaturausführvorrichtung für eine Falzmaschine. Insbesondere bezieht sich die Erfindung auf eine Signaturausführvorrichtung, die zwei überlappende rotierende Schaufelräder einschließt, die so arbeiten, daß sie Signaturen abwechselnd zu einer von zwei Bahnen transportiert.

In der Druckindustrie wird ein gewünschtes Bild wiederholt auf eine Endlosbahn oder ein Endlossubstrat, wie z. B. Papier, gedruckt. Bei einem typischen Druckprozess wird die Endlosbahn geschlitzt (in der Längsrichtung, welches die Bahnbewegungsrichtung ist), um eine Vielzahl von Endlosstreifen zu erzeugen. Die Streifen werden übereinander ausgerichtet, in Längsrichtung gefaltet und dann quer geschnitten, um eine Vielzahl von Mehrseitensegmenten, mit annähernd der Länge einer Seite, zu erzeugen, wobei jedes dieser Segmente als eine "Signatur" bezeichnet wird. Wie hierbei verwendet wird, schließt der Begriff Signatur auch ein einzelnes gedrucktes Blatt ein, das gefaltet wurde oder nicht gefaltet wurde. Da mehr als eine unterschiedliche Signatur zu einem Zeitpunkt gedruckt werden kann, ist es oft wünschenswert, die unterschiedlichen Signaturen durch Transportieren aufeinanderfolgender Signaturen in unterschiedliche Richtungen oder Bahnen zu trennen.

Ein Weg zum Ausführen des Sortierens eines einzelnen Stroms von Signaturen besteht darin, einen Ableitmechanismus zu verwenden, der einen stationären Ableitkeil einschließt, um aufeinanderfolgende Signaturen in eine oder zwei Bahnen abzuleiten. Beispiele solcher Ableitmechanismen sind in den US-Patenten Nr. 4 373 713 und 4 729 282 beschrieben.

Ein anderer Weg zum Ausführen des Sortierens eines einzelnen Stroms von Signaturen in zwei oder mehr Ströme besteht in der Verwendung von rotierenden Schaufelrädern (auch als Fächer, Fächerräder oder Schaufelfächer bekannt). Eine bekannte Konfiguration zum Sortieren von Signaturen schließt zwei Gruppen von rotierenden Schaufelrädern ein, wobei beide Gruppen Außendurchmesser haben, die sich überlappen. Diese Anordnung ist in dem US-Patent Nr. 5 112 033 offenbart. Wie darin beschrieben ist, schließt jede Gruppe von Schaufelrädern verschiedene identische Schaufelräder ein, die mit einem mit Zwischenraum angeordneten Abstand voneinander entlang einer gemeinsamen Achse angeordnet sind. Jedes Schaufelrad hat mehrere Schaufeln, welche Hohlräume oder Spalten zum Aufnehmen von Signaturen begrenzen. Jede Schaufel schließt eine Aussparung ein, so daß die Schaufeln nicht zusammenstoßen, wenn zwei Gruppen von Schaufelrädern rotieren. Die Signatureinbringung wechselt von den Spalten der rechten Gruppe der Schaufelräder zu den Spalten der linken Gruppe der Schaufelräder, um dadurch den einzelnen Strom von Signaturen in zwei Ströme zu sortieren.

Die Verwendung von Aussparungen in den Schaufeln, wie in dem US-Patent Nr. 5 112 033 beschrieben wurde, hat bestimmte Nachteile. Zum Beispiel stellt eine Aussparung in der Schaufel ein Hindernis für eine Signatur dar und kann den gleichförmigen Eintritt oder Austritt der Signatur in den oder aus dem Spalt beeinträchtigen. Der Prozess der Abnahme einer Signatur aus einem Spalt wird auch als "Abstreifen" der Signatur bezeichnet.

Zusätzlich hat in einer Ausführungsform, die in dem oben angegebenen Patent beschrieben ist, die Aussparung in der Schaufel eine Abdeckung, die wie eine Feder wirkt. Die Abdeckung kann niedergedrückt werden, und wenn die Kraft weggenommen wird, wird die Abdeckung zurückfedern. Diese Abdeckung wird durch die Schaufel des gegenüberliegenden Schaufelrads einmal pro Signatur niedergedrückt,

die in dem zugeordneten Spalt bearbeitet wird. Somit kann die Abdeckung in der offenen oder geschlossenen Position sich abnutzen, brechen oder sich verklemmen. Auch kann der Staub, der durch den Schneidprozess erzeugt wird, Probleme mit dem Verklemmen der Abdeckung bewirken.

Es ist wünschenswert, die Arbeitsgeschwindigkeit einer Druckerpresse so viel wie möglich zu erhöhen, um die Ausgangsleistung für das gedruckte Produkt zu erhöhen. Da jedoch die Drehzahl der Schaufelräder erhöht wird, ist es schwieriger, die zuverlässige Arbeitsweise der Schaufelräder sicherzustellen, während gleichzeitig die Qualität der Signaturen abgesichert wird. Zum Beispiel schließen Signaturqualitätsprobleme, die bei höheren Pressengeschwindigkeiten auftreten können, Druckfarbenversatz, Eselsohren und Schäden sowohl an der Vorder- als auch Hinterkante der Signaturen ein. Diese und andere Defekte können zu Papierstau in den Falzmaschinen-Schaufelrädern führen, was in einer Pressenausfallzeit und Kosten resultiert.

Es ist ein hauptsächliches Ziel der vorliegenden Erfindung, eine Signaturausführvorrichtung für eine Falzmaschine zum Sortieren eines einzelnen Stroms von Signaturen in zwei oder mehr Ströme zu schaffen. Die Ausführvorrichtung schließt zwei gegenläufig rotierende Schaufelradanordnungen ein. Jede Schaufelradanordnung schließt eine Vielzahl von Schaufeln ein, die voneinander entlang einer gemeinsamen Achse beabstandet sind. Die jeweilige gemeinsame Achse jeder Schaufelradanordnung ist parallel zu der gemeinsamen Achse der anderen angeordnet. Jede der Schaufelräder einer der Schaufelradanordnungen ist benachbart zu und in einer jeweiligen gemeinsamen Ebene mit einem jeweiligen einem der Schaufelräder der anderen der Schaufelradanordnungen angeordnet. Ferner schließt jede der Schaufelräder eine Vielzahl von Schaufeln ein, wobei die Spitzen der Schaufeln jeder Schaufelräder einen äußeren Kreis begrenzen. Der jeweilige äußere Kreis des einen Schaufelrades überlappt den äußeren Kreis des gegenüberliegenden Schaufelrades, das in der jeweiligen gemeinsamen Ebene angeordnet ist. Zwei benachbarte Schaufeln auf einem Schaufelrad haben jeweilige Flächen, die einen Spalt dazwischen begrenzen. Jeder Spalt schließt einen ersten im allgemeinen keilförmigen Bereich ein, der durch eine erste ebene Fläche und eine zweite ebene Fläche begrenzt wird, die mit einem ersten Winkel von der ersten ebenen Fläche angeordnet ist, und schließt einen zweiten im allgemeinen keilförmigen Bereich ein, der durch eine dritte ebene Fläche begrenzt wird und eine vierte ebene Fläche ein, die mit einem zweiten Winkel von der dritten ebenen Fläche angeordnet ist. Der zweite Winkel ist kleiner als der erste Winkel.

Auch ist hierin ein verbessertes Abstreiferprofil offenbart, welches den Aufprallstoß auf eine Vorderkante der Signatur während des Signaturabstreifens von dem Schaufelrad verringert.

Andere Merkmale und Vorteile der Erfindung werden für den Fachmann beim Studieren der folgenden detaillierten Beschreibung, Patentansprüche und Zeichnungen ersichtlich.

Die Erfindung wird anhand der Zeichnungen näher erläutert. Darin zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer stiftlosen Falzmaschine, die eine Ausführvorrichtung in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung einschließt;

Fig. 2 eine Darstellung von zwei Schaufelradanordnungen und zwei Abstreifanordnungen in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung;

Fig. 3 eine Seitenansicht einer Schaufelradanordnung und einer zugehörigen Abstreifanordnung, die entlang der Linie 3'-3' in **Fig. 2** verläuft; und

Fig. 4 eine teilweise Darstellung von zwei überlappenden

Schaufelräder, die im einzelnen die Formen der Schaufeln und der Spalten zeigen.

Bevor eine Ausführungsform der Erfindung im einzelnen erläutert wird, ist es verständlich, daß die Erfindung nicht auf deren Anwendung auf die Details der Konstruktion und der Anordnung der Komponenten begrenzt ist, die in der folgenden Beschreibung angegeben sind oder wie sie in den Zeichnungen dargestellt sind. Die Erfindung ist für andere Ausführungsformen möglich und kann auf verschiedene Weise ausgeübt oder ausgeführt werden. Auch ist es verständlich, daß die Ausdruckweise und die Terminologie, die hierin verwendet wird, zum Zwecke der Beschreibung ist und nicht als begrenzend betrachtet werden soll.

In Fig. 1 der Zeichnungen ist eine schematische Darstellung einer Falzmaschine (folder) 10 dargestellt, welche ein Bereich einer Hochgeschwindigkeits-Druckerpressenlinie ist. Die Falzmaschine 10 schließt ein Formgebungsabschnitt 12, einen Antriebsabschnitt 14, einen Schneidabschnitt 16 und einen Ausführungsabschnitt (delivery section) 18 ein.

Insbesondere schließt der Formgebungsabschnitt 12 eine im allgemeinen dreieckig geformte Falztrichterplatte 20 ein, welche eine Bahn aus Material (oder verschiedene längsschlitzte Abschnitte der Bahn, die Streifen genannt werden, wobei die Streifen typischerweise übereinander ausgerichtet sind) aufnimmt und dieselben in Längsrichtung (d. h., in der gleichen Richtung, wie sich die Bahn bewegt) faltet. Die gefaltete Bahn wird dann unter der Einwirkung eines Paares von Quetschwalzen 21 zu dem Antriebsabschnitt 14 transportiert. Der Antriebsabschnitt 14 schließt Paare von jeweiligen oberen und angetriebenen Preßwalzen 22 und 24 ein. Diese angetriebenen Presswalzen transportieren die Bahn zu Konditionierwalzen 26 in dem Schneidabschnitt 16. Die Bahn wird dann in Eingriff mit einer Schneidvorrichtung 28 eingeleitet. Die Bahn wird durch die Schneidvorrichtung 28 in eine Vielzahl von Signaturen (signatures) 30 unterteilt. Eine geeignete Zeitsteuereinrichtung, die für den Fachmann bekannt ist, erzeugt eine präzise Längseinstellung des Bildes auf der Bahn bezüglich der Schneidvorrichtung 28, um geeignete Schnittstellen für die Bahnsegmente abzusichern.

Aufeinanderfolgende Signaturen 30 treten in den Ausführungsabschnitt 18 entlang einer Ausführbahn 32 unterstützt durch Riemen oder Transportbänder 34 ein. Die gegenüberliegenden Bänder 34 sind zur Klarheit mit Abstand gezeichnet, wobei sie aber tatsächlich sehr eng zueinander sind und mit der Signatur zwischen ihnen aufeinanderpressen. Der Ausführungsabschnitt 18 schließt auch Abstreifanordnungen 60 und zwei Schaufelradanordnungen (bucket assemblies) 36 ein. Die beiden Schaufelradanordnungen arbeiten so, daß sie den einzelnen Strom von Signaturen in zwei Ströme sortieren und auch die Signaturen verlangsamen. Die Abstreifanordnungen 60 arbeiten so, daß sie eine Signatur einzeln von einem jeweiligen Schaufelrad (bucket) 38 entnehmen. Die Signatur fällt dann auf eine Fördereinrichtung (nicht gezeigt), wo aufeinanderfolgende Signaturen in einem geschindelten Strom angeordnet sind. Die Bewegung der Signaturen auf der Schindelfördereinrichtung kann links oder rechts außerhalb der Ebene von Fig. 1 sein.

Unter Bezugnahme auf die Fig. 2 und 4 ist die Konfiguration jeder Schaufelradanordnung 36 im einzelnen dargestellt. Obwohl nur ein Schaufelrad 38 pro Schaufelradanordnung 36 in diesen Figuren gezeigt ist, schließt jede Schaufelradanordnung 36 identische Schaufelräder 38 ein, die mit vorbestimmten Abständen entlang einer jeweiligen gemeinsamen Welle 39, wie in Fig. 3 gezeigt ist, beabstandet sind. In beiden Fig. 2 und 4 drehen sich die Schaufelräder links in einer Uhrzeigerrichtung und die Schaufelräder rechts in einer Gegenuhzeigerrichtung.

In der bevorzugten Ausführungsform schließt jedes

Schaufelrad 38 zwölf Schaufeln (blades) 40 ein, die sich nach außen von einem inneren Kreisbereich 42 erstrecken. Die Enden 44 der Schaufeln begrenzen einen äußeren Kreis 45. Der äußere Kreis 45 der linken Gruppe von Schaufelrä-

5 dern überlappt den äußeren Kreis 45 der rechten Gruppe der Schaufelräder. In der bevorzugten Ausführungsform beträgt der Durchmesser des äußeren Kreises 37,5 Zoll und der Abstand von Mitte zu Mitte der Schaufelradanordnungen beträgt 36 Zoll, so daß eine Überlappung von 1,5 Zoll besteht.

10 Die Schaufeln 40 sind so aufgebaut, daß sie Zusammenstöße zwischen Schaufeln von gegenüberliegenden Schaufelrädern verhindern, wenn sich die Schaufelräder 38 drehen. Insbesondere schließt jede Schaufel 40, wie am besten in Fig. 4 zu sehen ist, eine erste Schaufelfläche 46 und eine zweite Schaufelfläche 48 ein. Die erste Schaufelfläche 46 einer Schaufel und die zweite Schaufelfläche 48 einer aufeinanderfolgenden Schaufel begrenzen zusammen einen Spalt 49 zum Aufnehmen von Signaturen. Die Form des Spaltes in

15 dem linken Schaufelrad ist ein Spiegelbild des rechten Schaufelrades.

Die primäre Schaufelfläche 46 ist die Hauptfläche, die die Signatur berührt, wenn sie in den Schaufelradspalt 49 eintreift. Insbesondere besteht jede primäre Schaufelfläche 46 aus drei Bereichen AB, BC und CD. Im Profil gesehen entsprechen die Bereiche AB, BC und CD dem Segment AB,

20 welches eine gerade Linie ist, Segment BC, welches ein Bogen ist und Segment CD, welches ebenfalls ein Bogen ist. In der bevorzugten Ausführungsform hat Segment AB eine Länge von fünf Zoll, das tangential verbundene Bogensegment BC hat einen Radius von vierundzwanzig Zoll und eine Länge von sechs Zoll und tangential verbundene Bogensegment CD hat einen Radius von 4,0 Zoll und eine Länge von drei Zoll. Somit hat der Spalt 49 eine Länge, gemessen entlang der primären Schaufelfläche 46 von vier-

25 zehn Zoll, und es wird beabsichtigt, eine Signatur aufzunehmen, die elf Zoll lang ist. Der längere Spalt ermöglicht der Signatur einen Raum, geringfügig von dem Spaltende DE zurückzufedern, ohne daß sie die Arbeitsweise der rotierenden Schaufelräder beeinträchtigt. Die drei Zoll der zusätzlichen

30 Spaltlänge ermöglicht auch der Signatur, vollständig innerhalb des Spaltes befindlich zu sein, wenn die Signatur verlangsamt wird.

Die sekundäre Schaufelfläche 48 besteht aus sechs Flächenbereichen EF, FG, GH, HJ, JK und KL. Wie wiederum im Profil zu sehen ist, schließen diese Bereiche entsprechende Segmente EF, FG, GH, HJ, JK und KL ein. Insbesondere ist das Segment EF ein Bogen, der einen Radius hat, der von der gleichen Mitte gezeichnet ist, wie das Segment CD. In gleicher Weise ist das Segment FG ein Bogen, der einen Radius hat, der von der gleichen Mitte, wie das Segment BC gezeichnet ist.

35 Die Spaltbreite A ist daher eine Konstante in den Bereich von E bis G, und in der bevorzugten Ausführungsform hat sie eine Breite von 0,050 bis 0,125 Zoll. Das Segment GH ist ein Bogen, das Segment HJ ist eine gerade Linie, das Segment JK ist ein Bogen, das Segment KL ist eine gerade Linie. Die Segmente AB und KL und der Bereich zwischen diesen Segmenten erzeugen den notwendigen Zwischenraum, so daß eine gegenüberliegende Schaufelrad-Schaufel

40 nicht mit einer vorgegebenen Schaufelrad-Schaufel zusammenstoßt. Ferner hat in der bevorzugten Ausführungsform das Segment EF einen Radius von 3,875 Zoll, das Segment FG hat einen Radius von 23,875 Zoll, das Segment GH hat einen Radius von vier Zoll, und das Segment JK hat einen Radius von vier Zoll.

An dem Ende 44 einer Schaufel 40 kann der Bereich LM entweder eine ebene Fläche oder eine konvexe Fläche sein, die an den Umfang des äußeren Kreises 45 angepaßt ist. Die

Schaufelkanten 50 (in Fig. 3 gezeigt) der primären und sekundären Schaufelflächen 46, 48 sind auf beiden Seiten der Schaufel abgerundet. Die abgerundeten Kanten vermindern oder vermeiden scharfe Kanten, so daß sie eine Signatur 30 einreissen oder anderweitig beschädigen.

Somit begrenzen die primäre Schaufelfläche 46 und die sekundäre Schaufelfläche 48 einer aufeinanderfolgenden Schaufel zusammen Spalten 49 zum Aufnehmen von Signaturen. Wie in Fig. 4 gezeigt ist, schließen die Spalten 49 einen ersten keilförmigen Abschnitt 52, einen zweiten keilförmigen Abschnitt 54 und einen Abschnitt 56 mit einer konstanten Breite ein. Der erste keilförmige Abschnitt 52 wird durch ebene Flächen begrenzt, die teilweise Bereiche AB und KL einschließen. Der zweite keilförmige Abschnitt 54 wird durch gekrümmte Flächen begrenzt, die teilweise Bereiche AB, BC und Bereiche GH, HJ und JK einschließen. Der erste keilförmige Abschnitt 52 verhindert, daß gegenüberliegende Schaufeln 40 an das Schaufelrad 38 anstoßen und ermöglicht einen Zwischenraum für das Einsetzen der Signatur, wenn sich das Schaufelrad dreht. Der zweite keilförmige Abschnitt 54 funktioniert so, daß er die Signatur weiter durch einen Kanal leitet, in den Abschnitt 56 mit der konstanten Breite des Spaltes und verhindert, daß die Vorderkante der Signatur sich ausbaucht, was zu Eselsohren auf der Vorderkante führen könnte. Die Spaltbreite Δ ist von G bis E schmal ausgeführt, um ein Wölben der Signatur zu verhindern, was wiederum die Signatur beschädigen könnte.

Der Spalt 49 trifft auf den inneren Kreisbereich 42 mit einem Winkel von annähernd fünfundvierzig (45) Grad. Zusätzlich sind die Spaltenden, die Flächen DE, auf dem Umfang des inneren Kreisbereiches befindlich, und haben ebenso vorn und hinten abgerundete Kanten. In der bevorzugten Ausführungsform mißt der Durchmesser des inneren Kreisbereiches 42 siebenundzwanzig Zoll. Bei einer vorgegebenen Schaufelrad-Drehzahl, bewegen sich die Spaltenden in einem Schaufelrad, das einen größeren Innendurchmesser hat, mit einer höheren linearen Rate der Drehzahl, als das die Spaltenden in einem Schaufelrad tun, die einen kleineren Innendurchmesser haben. Somit wird die Auftreffkraft zwischen einer sich bewegenden Signatur und dem sich bewegenden Spaltende verminder, je schneller sich die Spaltenden bewegen, da die Geschwindigkeitsdifferenz zwischen den beiden vermindert wird. Die Signatur-Auftreffkraft an dem Spaltende wird ebenso vermindert, wenn die Anzahl der Spalten pro Schaufelrad vermindert wird. Zum Beispiel muß sich ein Schaufelrad, das 20 Spalten pro Umfang hat, 50% langsamer drehen, um alle Signaturen aufzufangen, die darauf gerichtet sind, als eines, das nur 10 Spalten pro Umfang hat. Somit hat in der bevorzugten Ausführungsform das Schaufelrad zwölf Spalten.

Die Geschwindigkeit der Transportbänder 34 ist so ausgelegt, daß sie annähernd 8 bis 15% größer als die Geschwindigkeit des Bandes vor der Schnidvorrichtung ist. Diese Geschwindigkeitserhöhung schafft eine Lücke zwischen aufeinanderfolgenden Signaturen 30 entlang der Ausführbahn 32. Die Größe dieser Lücke ist unabhängig von der Maschinengeschwindigkeit und hängt nur von der Geschwindigkeitszunahme der Transportbänder 34 und der Signurlänge ab. Je größer die Geschwindigkeitszunahme der Bänder ist, desto größer ist die daraus resultierende Lücke zwischen den Signaturen. Diese Lücke zwischen aufeinanderfolgenden Signaturen macht das Ableiten von Signaturen auf abwechselnde Schaufelräder möglich.

Die Winkelgeschwindigkeit jedes Schaufelrades ist solcherart, daß sich jedes Schaufelrad mit einem winkelförmigen Spaltabstand (30° für ein Schaufelrad mit 12 Spalten) für alle zwei Signaturen dreht, die von der Schnidvorrichtung 28 zugeführt werden. Jedes Schaufelrad dreht sich mit

einer solchen Winkelgeschwindigkeit, daß sie jede andere Signatur während des Ableitprozesses aufnimmt. Um die geeigneten Geschwindigkeiten zu erzielen, wird die Schaufelwelle durch die Welle der Druckerpressenlinie mit der geeigneten Geschwindigkeitsübersetzung angetrieben, um die Anzahl der Spalten pro Schaufelrad und die Tatsache in Betracht zu ziehen, daß jede andere Signatur zu einem einzelnen Schaufelrad geleitet wird.

Im Betrieb bewegen die Transportbänder 34 die Signaturen 30 zu einer Stelle in der Nähe der beiden Schaufelradanordnungen 36 entlang der Ausführbahn 32, welche die Mittellinie zwischen den beiden Schaufelräden ist. Eine Signatur 30 stößt an eine primäre Schaufelfläche 46 einer Schaufel 40 an, die momentan über der Signaturbahn in einer Position zur Aufnahme der Signatur angeordnet ist. Das Ende 44 der Schaufel ist annähernd 0,125 bis 0,250 Zoll quer zur Mittellinie 32, wenn die Vorderkante der Signatur an die Fläche 46 anstößt. Die Signatur trifft auf die Fläche 46 mit einem Winkel α (in Fig. 4 gezeigt), von annähernd 20° oder weniger. Je kleiner der Winkel α ausgeführt ist, desto kleiner ist die Auftreffkraft auf die Vorderkante 29 der Signatur. Die Signatur 30 wird durch die primäre Schaufelfläche 46 in den Spalt 49 geleitet, der zwischen den benachbarten Schaufeln ausgebildet ist. Der Reibschlüssel mit der primären Schaufelfläche 46 und der sich ständig verengende Radius der Krümmung verlangsamt die Signatur 30, wenn sie in den Spalt 49 fortlaufend eingeführt wird.

Die Enden 44 der nächsten Schaufeln, die die Mittellinie 32 kreuzen, sind Enden von der gegenüberliegenden Gruppe der Schaufelräder 36. Das linke Schaufelrad ist bezüglich zu dem rechten Schaufelrad solcherart in Phase gebracht, daß die Schaufelräder der beiden Gruppen von Schaufelräden auf geeignete Weise ineinandergreifen, ohne daß sie aneinander anstoßen. Sowohl die linke und als auch die rechte Schaufelradanordnung dreht sich mit der gleichen Winkelgeschwindigkeit (UPM) und in den Richtungen, die in Fig. 4 dargestellt sind. Die Enden 44 wirken so, daß sie die Hinterkante 31 der Signatur abbiegen, um zu verhindern, daß die Hinterkante 31 unbeabsichtigt um das Ende 44 der vorhergehenden Schaufelrad-Schaufel schwingt. Der Abschluß des Endes 44 ist abgerundet, so daß es nicht die Signatur während dieses Anstoßprozesses zerkratzt oder beschädigt. Die nächste Signatur 30 wird dann durch die Bänder 34 in die Nähe dieser Enden transportiert, und die Signatur wird in diese gegenüberliegende Gruppe von Schaufeln plaziert. Somit wechselt die Signatur einbringung in die Spalten zwischen den beiden gegenüberliegenden und überlappenden Schaufelradanordnungen. Diese Stufen werden wiederholt, um aufeinanderfolgenden Signaturen abwechselnd in die beiden Schaufelradanordnungen einzubringen, um dadurch den einzelnen Strom von Signaturen in zwei Ströme zu trennen.

Um die Signaturen 30 aus den Spalten 49 zu entnehmen, wird eine Abstreifanordnung (stripping assembly) 60 verwendet, wie in den Fig. 1 bis 3 dargestellt ist. Die Abstreifanordnung 60 schließt einen Schwenkkarm 62, verschiedene Abstreifer 64 und eine Montagegestange 66 ein. Der Schwenkkarm 62 ist so montiert, daß er relativ zur Achse der Schaufelräder während der Wellenrotation derselben stationär verbleibt, ist aber um die Schaufelradachse einstellbar. Wenn der Schwenkkarm 62 um die Schaufelradachse eingestellt wird, werden die Position der Abstreifer 64 und die Abstreiffläche 65 relativ zu den rotierenden Schaufelradspalten 49 eingestellt. Der Zweck dieser Einstellung besteht darin, zwei getrennte Zusammenstöße mit der Signatur zu erzeugen, wobei der erste Zusammenstoß am Ende des Spaltes und der zweite Zusammenstoß mit dem Abstreifer erfolgt, um die kinetische Energie in kleineren gesteuerten Mengen zu verbrauchen.

Wie Fig. 3 darstellt, sind die Abstreifer 64 in einer beabstandeten Beziehung entlang der Montagestange 66 montiert. Jeder Abstreifer 64 ist von einem jeweiligen Schaufelrad 38 beabstandet. Die Schaufelräder 64 sind einzeln entlang der Länge der Montagestange 66 einstellbar. Die Schaufelräder und Abstreifer 64 können manuell entlang der Achse der Welle 39 und der Achse der Stange 66 eingestellt werden, um sie an unterschiedliche Signaturbreiten anzupassen. Für schmalere Signaturen werden diese Teile enger zusammen bewegt, und für breitere Signaturen werden sie weiter auseinandergespreizt.

Es ist wünschenswert für eine Signatur 30, daß sie tangential (Null Grad) an die inneren Kreisbereiche 42 der Schaufelräder angenähert werden, um die Aufreffkraft zu vermindern, wenn die Signatur 30 an den inneren Kreisbereich an dem Spaltende DE anstoßt. Für eine effizientere Signaturentnahme durch die stationären Abstreifer ist ein relativ großer Winkel Z jedoch bevorzugt, da die Aufreffkraft mit dem Abstreifer klein ist, wenn die Signatur an die statio- 20 näre Abstreifanordnung 60 anstoßt und aus den Spalten 49 ausgeworfen wird. Somit wurde ein Winkel von fünfundvierzig Grad (anstatt der Tangente) für einen Winkel Z als ein Kompromiß zwischen diesen beiden konkurrierenden Erfordernissen gewählt.

Wie in Fig. 2 zu sehen ist, schließt jeder Abstreifer 64 eine gleichförmige Fläche ein, die als eine Kurve 65 dargestellt ist, auf welcher die Vorderkante 29 einer Signatur 30 auft trifft und entlang dieser während des Abstreifens gleitet. Idealerweise ist die Abstreiferkurve 65 eine, die eine Signatur über eine so lang wie mögliche Zeitperiode verlangsamt, 30 so daß die Aufreffkraft, die auf die Vorderkante 29 der Signatur wirkt, wenn die Signatur an den Abstreifer 64 anstoßt, auf einem Minimum gehalten wird. Eine kleinere Aufreffkraft auf die Signatur 64 aufgrund des Auftreffens mit der Abstreiferkurve 65 mit einer vorgegebenen Schaufelrad-Drehzahl verhindert eine Beschädigung der Vorderkante 29 der Signatur 30 und ermöglicht höhere Schaufelrad-Drehzahlen, was schnellere Druckerpressen-Laufgeschwindigkeiten ermöglicht. Zusätzlich sollte die Richtung der Auswurfkraft, die die Signatur 30 aus dem Spalt 49 herausdrückt, in Richtung des Segmentes CD (d. h. entlang der Spaltlänge) liegen, anstatt senkrecht zu dem Segment CD (d. h. senkrecht zu den beiden Seiten des Spaltes) sein. Eine Auswurfkraft, die eine zu große Kraftkomponente senkrecht zu dem Segment CD hat, kann die Signatur 30 während des Abstreifprozesses schädigen oder einreissen. Dieses gilt besonders an dem Spaltende DE, wo die Signatur 30 zuerst Kontakt mit dem Abstreifer 64 macht, um den Abstreifprozeß zu starten. Beginnt die Signatur 30 einmal sich teilweise heraus aus dem Spalt 49 zu bewegen, nachdem sie anfänglich an den Abstreifer 64 angestoßen ist (nachdem die Vorderkante 29 der Signatur 30 um etwa ein Zoll von dem Spaltende DE herausgedrückt wurde), dann vermindert sich die Aufreffkraft, und deren Richtung bleibt nicht parallel zur Richtung des Spaltes. 50

Die Impulszeit kann durch Schrägstellen der Signaturauswurfkraft geringfügig wegwärts von der Richtung der Spaltlänge erhöht werden, was in einer kleineren Komponente der Signaturauswurfkraft resultiert, die senkrecht zu der Richtung der Seiten des Spaltes ist. In der bevorzugten Ausführungsform des Abstreifers 64 resultiert die Kurve 65 in einer Signaturauswurfkraftrichtung, die sich allmählich erhöht von innerhalb zehn Grad der Richtung der Spaltlänge während des ersten Bereiches des Abstreifprozesses auf innerhalb zwanzig Grad während des Endes des Abstreifprozesses. 65

Eine Signatur besitzt vor ihrem Eintritt in den Schaufelradspalt eine bestimmte Menge an kinetischer Energie auf-

grund deren hoher Geschwindigkeit und ist gleich K.E. = $1/2 m \times v^2$. Um vollständig die Bewegung der Signatur am Ende des Druckprozesses zu stoppen, muß alle diese kinetische Energie verbraucht (dissipated) werden. In der bevorzugten Ausführungsform ist die Energie, die an dem Schaufelradspaltende DE begleitet mit einem Signaturzusammenstoß mit der Fläche DE verbraucht wird, weniger als 95% der gesamten kinetischen Energie der Signatur, die durch die Signatur 30 verbraucht wird, wenn sie zu einem Halt an dem Ende des Druckprozesses gebracht wird. Die Energie, die durch einen Signaturzusammenstoß mit dem Abstreifer verbraucht wird, ist größer als 5% der gesamten kinetischen Energie der Signatur, bevor die beiden Zusammenstoße mit dem Spaltende DE und mit dem Abstreifer erfolgen. Die Abstreiferfläche 65 ist ebenfalls entlang ihrer beiden Seitenkanten abgerundet, um eine Signaturschädigung zu vermeiden.

In der bevorzugten Ausführungsform ist der Abstreifer 64 mit einer Tafel aus Kunststoff, wie z. B. Delrin oder Teflon, mit einer Dicke von drei Zoll aufgebaut. Dieses Material ermöglicht der Vorderkante 29 der Signatur, daß sie leicht entlang der Abstreiferfläche 65 während des Abstreifprozesses gleitet.

Verschiedene Merkmale und Vorteile der Erfindung werden in den folgenden Patentansprüchen angegeben.

Patentansprüche

1. Ausführvorrichtung zum Trennen eines Stromes von Signaturen in zwei oder mehr Ströme, gekennzeichnet durch: zwei Schaufelradanordnungen (36), wobei jede Schaufelradanordnung (36) eine Mehrzahl von Schaufelrädern (38) einschließt, die voneinander entlang einer gemeinsamen Achse beabstandet sind, wobei die jeweilige gemeinsame Achse jeder Schaufelradanordnung (36) parallel zu der gemeinsamen Achse der anderen angeordnet ist, wobei jede der Schaufelräder (38) einer der Schaufelradanordnungen (36) benachbart zu und in einer jeweiligen gemeinsamen Ebene gegenüberliegend zu einer jeweiligen einer der Schaufelräder (38) der anderen der Schaufelradanordnungen (36) angeordnet ist, wobei jedes der Schaufelräder (38) eine Mehrzahl von Schaufeln (40) einschließt, wobei die Enden (44) der Schaufeln (40) jedes Schaufelrades (38) einen äußeren Kreis (45) begrenzt, wobei ein jeweiliger äußerer Kreis (45) eines Schaufelrades (38) den äußeren Kreis (45) des gegenüberliegenden Schaufelrades (38), das in der jeweiligen gemeinsamen Ebene angeordnet ist, überlappt, wobei eine primäre Fläche (46) einer vorderen Schaufel zusammen mit einer sekundären Fläche (48) einer hinteren Schaufel zusammen einen Spalt (49) begrenzen, wobei jeder Spalt (49) ein Ende an einem inneren Kreisbereich (42) des Schaufelrades (38) aufweist, wobei jeder Spalt (49) außerdem einen ersten im allgemeinen keilförmigen Bereich (52) einschließt, der durch eine erste ebene Fläche und eine zweite ebene Fläche, die mit einem ersten Winkel zu der ersten ebenen Fläche angeordnet ist, begrenzt, und einen zweiten im allgemeinen keilförmigen Bereich (54) einschließt, der durch eine dritte ebene Fläche und eine vierte ebene Fläche, die mit einem zweiten Winkel zu der dritten ebenen Fläche angeordnet ist, begrenzt wird, und wobei der zweite Winkel kleiner als der erste Winkel ist.

2. Ausführvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand zwischen der primären Fläche (46) einer vorderen Schaufel und die sekundäre Fläche (48) einer hinteren Schaufel sich gleichbleibend

in einer Richtung von dem äußeren Kreis (45) zu dem innereren Kreisbereich (42) einer Schaufel (38) vermindert.

3. Ausführvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die erste ebene Fläche und die dritte ebene Fläche im allgemeinen komplanar sind. 5

4. Ausführvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Spalt (49) außerdem einen gekrümmten Bereich einschließt, der eine konstante Breite hat und sich von dem zweiten im allgemeinen keilförmigen Bereich (54) zu dem inneren Kreisbereich (42) des Schaufelrades (38) erstreckt. 10

5. Ausführvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der gekrümmte Spaltbereich einen ersten gekrümmten Bereich einschließt, der sich von dem zweiten im allgemeinen keilförmigen Bereich (54) erstreckt und einen ersten Radius aufweist, und einen zweiten gekrümmten Bereich einschließt, der sich von dem ersten gekrümmten Bereich erstreckt und einen zweiten Radius aufweist, der kleiner als der erste Radius ist. 20

6. Ausführvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der gekrümmte Spaltbereich an dem inneren Kreisbereich (42) der Schaufel (38) endet und eine im allgemeinen ebene Endwand begrenzt, die abgerundete Außenkanten aufweist. 25

7. Ausführvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Spalt (49) auf eine Tangente trifft, die zu dem inneren Kreisbereich (42) der Schaufel (38) mit einem Winkel von annähernd 45 Grad gezeichnet ist. 30

8. Ausführvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der gekrümmte Spaltbereich eine Breite zwischen 0,05 und 0,125 Zoll aufweist.

9. Ausführvorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der gekrümmte Spaltbereich sich zu mindest 1,5 Zoll von dem Spaltende erstreckt. 35

10. Ausführvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Signatur (30) anfänglich auf die primäre Fläche (46) einer Schaufel (40) mit einem Winkel von annähernd 20 Grad oder weniger auftrifft. 40

11. Ausführvorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die primäre Fläche (46) Seitenkanten einschließt, die abgerundet sind. 45

12. Ausführvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaufelrad (38) zwölf Schaufeln (40) einschließt.

13. Ausführvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß Zusammenstöße zwischen überlappenden Schaufelradanordnungen (38) durch gegenüberliegende Schaufeln (40) unter Verwendung des ersten keilförmigen Bereichs (52) als ein Zwischenraum vermieden wird. 50

14. Ausführvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Spaltlänge, die entlang der primären Fläche gemessen wird, länger ist, als die Signaturlänge. 55

15. Ausführvorrichtung gekennzeichnet durch: ein Schaufelrad (38), das um eine Achse betreibbar ist, wobei das Schaufelrad (38) eine Mehrzahl von Schaufeln (40) einschließt, die äußere Enden (40) aufweisen, die einen äußeren Kreis (45) begrenzen, wobei eine primäre Fläche (46) einer vorderen Schaufel zusammen mit einer sekundären Fläche (48) einer nachfolgenden Schaufel einen Spalt begrenzen, der dazu angepaßt ist, 60 Signaturen (30) aufzunehmen und zu verlangsamen, wobei die Spalten (49) innere Enden einschließen, die einen inneren Kreis begrenzen, 65

einen Abstreifer (64), der betreibbar ist, um eine Signatur (30) aus einem Spalt (49) zu entnehmen, wobei der Abstreifer (64) eine Auftrefffläche einschließt, mit der die Signatur (30) zusammenstoßt, und wobei die Auftreffenergie, die während eines Signaturzusammenstoßes mit einem inneren Spaltende verbraucht wird, weniger als 95% der gesamten kinetischen Energie der Signatur vor irgendwelchen Zusammenstößen ist und wobei die Auftreffenergie, die während eines Signaturzusammenstoßes mit dem Abstreifer (64) verbraucht wird, größer als 5% der gesamten kinetischen Energie der Signatur vor irgendwelchen Zusammenstößen ist.

16. Ausführvorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaufelrad (38) einen mittleren Kreisbereich einschließt und der Spalt den mittleren Kreisbereich mit einem Winkel von annähernd 45 Grad trifft.

17. Ausführvorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß jedes Schaufelrad (38) zwölf Schaufeln (40) einschließt.

18. Ausführvorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß der innere Kreis einen Durchmesser hat, der größer oder gleich 25 Zoll ist.

19. Ausführvorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstreiferauflauffläche zwei mit Radius versehene Kanten hat, um eine Schädigung der Signaturen (30) zu verhindern.

20. Ausführvorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Auftreffkraft des Abstreifers (64) auf die Signatur (30) innerhalb von zehn Grad der Richtung der Spaltlänge an dem Punkt des anfänglichen Signaturauf treffens mit dem Abstreifer (64) geleitet wird und die Richtung der Auftreffkraft innerhalb 20 Grad der Richtung der Spaltlänge danach verbleibt.

21. Ausführvorrichtung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstreifer (64) aus einem Material, wie z. B. Teflon oder Delrin hergestellt sind.

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen







